

P E N Y U L U H A N

BAHAYA LIMBAH ELEKTRONIK RUMAH TANGGA



Lokasi :

**DIKELURAHAN SILABERANTI
KOTA PALEMBANG**

DI SUSUN OLEH :

- 1. DIAN EKA PUTRA, ST. MT**
- 2. Ir. SUBIANTO. MT**
- 3. DAENY SEPTI YANSURI, ST. MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PALEMBANG
TAHUN 2019**

LAPORAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

Judul : **Bahaya Limbah Elektronik Rumah Tangga
Dikelurahan Silaberanti Kota Palembang**

Ketua Penyuluh

a. Nama Lengkap : **Dian Eka Putra, ST.,MT**
b. NIDN : 0226077901
c. Jabatan Fungsional : **Lektor/ IIIc**
d. Program Studi : **Teknik Elektro**

Anggota Penyuluh I

a. Nama lengkap : **Ir. Subianto.,MT**
b. NIDN : 0207036201
c. Jabatan Fungsional : **Lektor/ IIIc**
d. Program Studi : **Teknik Elektro**

Anggota Penyuluh II

a. Nama lengkap : **Daeny Septi Yansuri, ST.,MT**
b. NIDN : 0230096901
c. Jabatan Fungsional : **Lektor/ IIIc**
d. Program Studi : **Teknik Elektro**

Lama Penyuluhan : 1 (satu) hari

Unit Kerja : Universitas Palembang

Tempat Pengabdian : Palembang

Waktu Pengabdian : 17 Juli 2019

Biaya Pengabdian : Rp 5.000.000,-

Sumber Dana : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas
Palembang



Pakultas Teknik Universitas Palembang
Dekan

Ir. SS. Purwanto, MT
NIDN: 0022115001

Palembang, 17 Juli 2019
Ketua kelompok,

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'Dian Eka Putra'.

Dian Eka Putra, ST. MT
NIDN: 0226077901



Mengetahui,
LPPM Universitas Palembang

Dr. Ir. Asmawati, M.Sc.
NIDN. 0223056101

ABSTRAK

Penggunaan barang-barang elektronik seperti komputer, telepon genggam, tape recorder, VCD player, dan televisi bukanlah benda yang asing lagi bagi kita. Barang-barang elektronik tersebut bukan hanya akrab di kalangan penduduk kota, tetapi juga telah dikenal dengan baik oleh masyarakat yang tinggal di pelosok desa sekalipun. Dan bahkan, bagi sebagian orang, barang tersebut merupakan kebutuhan vital yang harus terpenuhi seperti layaknya sembako. Kebutuhan akan layanan informasi dan pengolahan data telah menempatkan barang-barang elektronik menjadi kebutuhan hidup sehari-hari.

Namun, seperti layaknya barang-barang lainnya, setelah masa tertentu, produk-produk elektronik itu tentu saja menjadi benda yang tidak dipakai lagi karena sudah ada penggantinya dalam versi terbaru atau karena rusak. Jika sudah demikian, barang-barang tersebut menjadi rongsokan elektronik atau limbah yang biasanya mengokupasi sudut- sudut ruang kerja dan gudang di rumah atau kantor kita. Kita kadang kala mengalami kesulitan untuk membuangnya karena tidak semua tukang servis atau pemulung mau menerima rongsokan yang sudah kedaluwarsa dan tidak ada lagi pasarnya.

Kata Kunci : Bahaya, Limbah, Elektronik, Kesehatan, Rumah Tangga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya saya masih diberi kesempatan untuk menyelesaikan makalah ini. Tidak lupa saya ucapkan kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan makalah ini.

Dan penulis mengucapkan terima kasih, kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Palembang
2. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Palembang
3. Ibu Lurah Sibaleranti yang telah memfalisasi Penyuluhan dikelurahan Silaberanti.
4. Staf Kelurahan Silaberanti yang telah banyak membantu.
5. Rekan-rekan sejawat yang telah memberikan bantuan dan pemikirannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan makalah ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Dan semoga dengan selesainya makalah ini dapat bermanfaat bagi penulis dan masyarakat luas, terutama masyarakat di Kelurahan Bukit Baru Kota Palembang.

Palembang, 18 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan	1
1.4. Ruang Lingkup	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Limbah	3
2.2. Jenis Limbah	4
2.3. Sumber Limbah	6
BAB III PEMBAHASAN	
3.1. Pengertian Pengelolaan Limbah Elektronik	9
3.2. Pengertian Elektronik	9
3.3. Limbah Elektronik	9
3.4. Pengaruh Pengolahan Limbah Elektronik Terhadap Kesehatan	9
3.5. Ancaman Pengelolaan Limbah Elektronik	10
3.6. Pengelolaan Limbah Elektronik	11
BAB IV PENUTUP	
4.1. Penutup	13
4.2. Saran	13
DAFTAR PUSTAKA	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada abad informasi ini, barang-barang elektronik seperti komputer, telepon genggam, tape recorder, VCD player, dan televisi bukanlah benda yang asing lagi bagi kita. Barang-barang elektronik tersebut bukan hanya akrab di kalangan penduduk kota, tetapi juga telah dikenal dengan baik oleh masyarakat yang tinggal di pelosok desa sekalipun. Dan bahkan, bagi sebagian orang, barang tersebut merupakan kebutuhan vital yang harus terpenuhi seperti layaknya sembako. Kebutuhan akan layanan informasi dan pengolahan data telah menempatkan barang-barang elektronik menjadi kebutuhan hidup sehari-hari.

Namun, seperti layaknya barang-barang lainnya, setelah masa tertentu, produk-produk elektronik itu tentu saja menjadi benda yang tidak dipakai lagi karena sudah ada penggantinya dalam versi terbaru atau karena rusak. Jika sudah demikian, barang-barang tersebut menjadi rongsokan elektronik atau limbah yang biasanya mengokupasi sudut- sudut ruang kerja dan gudang di rumah atau kantor kita. Kita kadang kala mengalami kesulitan untuk membuangnya karena tidak semua tukang servis atau pemulung mau menerima rongsokan yang sudah kedaluwarsa dan tidak ada lagi pasarnya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun beberapa masalah atau aspek-aspek yang akan dibahas di dalam karya tulis ini, diantaranya :

1. Apa itu limbah elektronik.
2. Dari mana limbah itu berasal.
3. Ancaman limbah elektronik.
4. Pengaruh pengolahan limbah elektronik terhadap kesehatan.

1.3 Tujuan Makalah

Tujuan dibuatnya Makalah ini antara lain :

1. Mengetahui jenis limbah elektronik

2. Mengetahui ancaman bahaya limbah elektronik
3. Bisa menanggulangi limbah elektronik dengan tepat

1.4 Ruang Lingkup

Di dalam makalah ini membahas beberapa aspek, yaitu :

1. Apa limbah elektronik dan dari mana asal limbah itu berasal, dan bahayanya.
2. Cara menanggulangi masalah limbah elektronik.

1.5 Manfaat

Manfaat dibuatnya makalah ini adalah, sebagai berikut :

1. Siswa dapat mengenal limbah elektronik dan bahayanya
2. Bisa menanggulangi limbah elektronik dengan tepat.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Limbah

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga, yang lebih dikenal sebagai sampah) atau juga dapat dihasilkan oleh alam yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Bila ditinjau secara kimiawi, limbah ini terdiri dari bahan kimia organik dan anorganik.

Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah. Penanganan limbah ini tentunya tidak hanya sekedar mengolahnya/ mendaur ulangnya langsung tanpa memperhatikan jenis limbah dan cara penanganannya karena dari setiap limbah yang ada mempunyai ciri berbeda terhadap dampak yang ditimbulkannya.

Dampak yang ditimbulkan limbah terutama limbah kimia biasanya tidak sekedar berdampak pada orang yang terkena tetapi dapat mengakibatkan turunannya mengalami hal serupa. Dari karakteristik limbah di atas pencemaran limbah juga didukung oleh adanya faktor-faktor yang mempengaruhi pencemaran limbah terhadap lingkungan diantaranya :

1. Volume Limbah

Tentunya semakin banyak limbah yang dihasilkan oleh manusia dampak yang akan ditimbulkan semakin besar pula terasa.

2. Kandungan Bahan Pencemar

Kandungan yang terdapat di limbah ini mengakibatkan pencemaran lingkungan apabila kandungannya berbahaya dapat mengakibatkan pencemaran yang fatal bahkan dapat membunuh manusia serta makhluk hidup sekitar.

3. Frekuensi Pembuangan Limbah

Pada saat sekarang ini pembuangan limbah semakin naik frekuensinya di karenakan banyaknya industry yang berdiri. Dengan semakin banyak frekuensi limbah tentunya pembuanganlimbah menjadi tidak terkandali dan usaha untuk mengolahnya tidak dapat maksimal dikarenakan pengolahan limbah yang masih jauh dari harapan kita semua.

2.2 Jenis Limbah

Ber macam-macam limbah mungkin akan kita temui di sekitar kita. Pernahkah anda melihat sampah plastik, perangkat elektronil, perangkat listrik, kaleng, pecahan kaca, kotoran hewan dan lain sebagainya. Dari sekian banyaknya limbah ini dapat dikelompokan berdasar sumber dari limbah ini berasal seperti penjelasan di bawah ini :

- Garbage yaitu sisa pengelolaan atau sisa makanan yang mudah membusuk. Misal limbah yang dihasilkan oleh rumah tangga, restoran dan hotel.
- Rubbish yaitu bahan atau limbah yang tidak mudah membusuk yang terdiri dari
 - bahan yang mudah terbakar seperti kayu dan kertas
 - bahan yang tidak mudah terbakar seperti kaleng dan kaca, perangkat elektronik, perangkat listrik.
- Ashes yaitu sejenis abu hasil dari proses pembakaran seperti pembakaran kayu, batubara maupun abu dari hasil industry.
- Dead animal yaitu segala jenis bangkai yang membusuk seperti bangkai kuda, sapi, kucing tikus dan lain-lain.
- Street sweeping yaitu segala jenis sampah atau kotoran yang berserakan di jalan karena perbuatan orang yang tidak bertanggungjawab.
- Industrial waste yaitu benda-benda padat sisa dari industry yang tidak terpakai atau dibuang. Missal industry kaleng dengan potongan kaleng-kaleng yang tidak terolah.



Gambar 2.1 Limbah Baterai



Gambar 2.2 Limbah Monitor TV dan Komputer



Gambar 2.3 Limbah Hand Phone

2.3. Sumber Limbah

Sumber adanya limbah sebenarnya banyak sekali tetapi pada pengelompokannya sumber limbah terdiri dari :

- **Aktivitas manusia**

Saat manusia melakukan aktivitas untuk menghasilkan sesuatu barang produksi maka akan timbul suatu limbah karena tidak mempunya pengolahan yang dilakukan oleh manusia menggunakan mesin dan juga sulitnya untuk mengolah barang yang tidak berguna menjadi barang yang bias dimanfaatkan untuk keperluan manusia. Berikut adalah limbah yang dihasilkan oleh aktivitas manusia misalnya :

- a) Hasil pembakaran bahan bakar pada industry dan juga kendaraan bermotor
- b) Pengolahan bahan tambang dan minyak bumi
- c) Pembakaran hutan untuk membuka lahan pertanian ataupun perumahan

- **Aktivitas alam**

Selain dari aktivitas diatas pencemaran limbah di bumi juga di timbulkan oleh aktivitas alam walaupun jumlahnya sangat sedikit pengaruhnya terhadap lingkungan karena lokasinya yang biasanya bersifat lokal.berikut ini contoh dari aktivitas alam yang menghasilkan limbah yaitu :

- a) Pembusukan bahan organik alami
- b) Adanya aktifitas gunung berapi
- c) Banjir, longsor serta
- d) Aktivitas alam yang lain

Karena kedua aktivitas ini menimbulkan limbah yang mencemari lingkungan, manusia di bumi terus mengembangkan teknologi untuk mencegah dampak pencemaran lingkungan. Walaupun dilain pihak limbah

terus meningkat terutama diakibatkan oleh aktivitas manusia hal ini didorong oleh beberapa factor sebagai berikut :

- Perkembangan industri

Perkembangan industri yang sangat cepat baik pertambangan, transportasi dan manufaktur atau pabrik yang menghasilkan limbah dalam jumlah yang relative besar sehingga terjadi pembuangan limbah yang kurang terkontrol karena kurangnya teknologi untuk membuat limbah menjadi barang yang terurai atau ramah lingkungan

- Modernisasi

Pada saat sekarang perkembangan teknologi untuk menghasilkan barang semakin marak digunakan dikalangan orang yang mengeluti bidang industry. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan barang dengan cepat tetapi di lain hal perkembangan teknologi berakibat pada semakin banyaknya limbah yang dihasilkan oleh teknologi itu sendiri.

- Pertambahan penduduk

Semakin banyaknya penduduk di bumi ini mengakibatkan bertambah meningkatnya kebutuhan akan tempat tinggal serta meingkatnya jumlah kebutuhan akan barang. Hal ini dapat menimbulkan berberpa macam masal seperti :

- a. Pembukaan lahan untuk pemukiman dan saran transportasi

Pembukaan lahan untuk pemukiman dan saran transportasi berdampak terhadap semakin berkurangnya hutan untuk mengurangi kadar pencemaran lingkungan.

- b. Penimbunan sampah

Semakin hari kita melihat banyaknya sampah yang menumpuk karena pembuangannya yang sembarangan dan mungkin juga karena kurang

mampunya tempat pembuangan sampah untuk menampung sampah atau yang biasa disebut TPA (Tempat Pembuangan Akhir) dalam menampung sampah sehingga sampah menumpuk di suatu tempat yang berdampak menurunnya kualitas lingkungan sekitar

BAB III

PENGELOLAAN LIMBAH ELEKTRONIK

3.1 Pengertian Pengolahan Limbah Elektronik

Pengolahan adalah sebuah proses mengolah atau mengerjakan sesuatu (barang, perangkat) supaya menjadi lebih sempurna. Berdasarkan pengertian di atas maka disimpulkan yang dimaksud adalah proses pengawasan pada suatu pelaksanaan kebijakan dan pencapaian tujuan.

3.2 Pengertian Elektronik

Elektronik adalah alat yang dibuat berdasarkan prinsip elektronika serta hal atau benda yang menggunakan alat tersebut dan antara lain dapat digunakan pada :

- Elektronik konsumen, alat elektronik untuk penggunaan pribadi dan sehari-hari;
- Media elektronik, sarana media massa yang mempergunakan alat elektronik modern, misal radio, televisi, komputer, hand phone dan film.

3.3 Limbah Elektronik

Limbah elektronik adalah peralatan elektronik atau listrik yang sudah tidak terpakai. Peralatan elektronik bekas yang dimaksudkan untuk digunakan ulang, dijual kembali, upcycling, didaur ulang, atau dibuang juga termasuk limbah elektronik. Pengolahan limbah elektronik secara tidak tepat di negara-negara berkembang dapat menyebabkan efek buruk terhadap kesehatan manusia dan polusi lingkungan

3.4 Pengaruh Pengolahan Limbah Elektronik Terhadap Kesehatan

Limbah Elektronik adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis.

Limbah dapat berada pada setiap fase materi: padat, cair, atau gas. limbah dalam fase padat umumnya dapat diolah kembali atau didaur ulang. Limbah dalam fase

cair biasanya berbentuk limbah yang perlu diolah agar tidak berbahaya bagi lingkungan. Sedangkan limbah dalam fase gas dapat dikatakan sebagai emisi, dimana emisi biasa dikaitkan dengan polusi. Sebagian besar limbah di dunia ini ditimbulkan oleh kegiatan manusia itu sendiri.

Sedangkan limbah elektronik merupakan jenis limbah yang berasal dari barang-barang elektronik yang telah rusak, maupun tidak dipakai lagi oleh penggunanya. Barang-barang bekas berupa komputer, air conditioner (AC), mobile phone, TV, tape recorder, monitor, kulkas, dan lainnya masuk kedalam kategori limbah elektronik. Barang-barang tersebut setelah tidak digunakan lagi sebenarnya memiliki nilai ekonomis dimana material-material yang terkandung di dalamnya masih dapat digunakan untuk menghasilkan barang elektronik lainnya.

3.5 Ancaman Pengolahan Limbah Elektronik

Hal utama yang menjadi permasalahan adalah limbah-limbah elektronik tersebut memiliki potensi bahaya karena kandungan logam berat yang dimilikinya, misalnya Pb, Hg, Cd, Cr, PBB, dan PBDE. Logam-logam tersebut memiliki efek karsinogen (zat pemicu kanker) dan kandungan racun yang tinggi yang tidak hanya berbahaya bagi lingkungan namun juga bagi kesehatan.

Pertumbuhan limbah elektronik dipicu maraknya pertumbuhan bisnis elektronik. Harga produk yang semakin murah menyebabkan turunnya harga untuk mengganti komputer, ponsel, dan perangkat elektronik lainnya. Seiring hal tersebut, usia produk juga semakin singkat, begitu ada barang baru konsumen ingin menggantinya dengan dengan yang baru karena merasa produk yang lama sudah ketinggalan zaman.

Limbah elektronik dunia diperkirakan mencapai 50 juta per tahun, dan ironisnya limbah elektronik ini cenderung dibuang oleh negara-negara kaya kepada negara-negara miskin di Afrika. Sehingga dampak negatif dari limbah elektronik ini mengimbas kepada masyarakat disana selagi kita belum bisa menemukan solusi apa yang tepat untuk mengelola limbah elektronik ini.

3.6 Pengaruh Pengolahan Limbah Elektronik Terhadap Kesehatan

Pengelolaan limbah elektronik yang tidak baik dapat mencemari lingkungan dengan bahan kimia beracun dan logam berat. Timbunan limbah elektronik dapat membocorkan timah, merkuri, arsenik, kadmium, berilium, dan racun lain ke dalam tanah. Jika dibakar dengan cara biasa, limbah-limbah elektronik bisa menimbulkan racun dan zat kimia berbahaya seperti barium dan merkuri yang dapat meracuni tanah, dan juga melepaskan asap berbahaya yang mengandung serangkaian karsinogen dan racun-racun lainnya.

Apabila ditimbun dalam tanah, unsur logam dalam barang-barang elektronik seperti timah dan timbal akan terlepas dan langsung mencemari tanah dan air tanah. Ketika dibuang di TPA, limbah elektronik menghasilkan lindi yang mengandung berbagai macam logam berat terutama merkuri, timbal, kromium, kadmium, barium, dan senyawa berbahaya seperti PBDE (polybrominated diphenylethers). Logam merkuri dikenal dapat meracuni manusia dan merusak sistem saraf otak, merusak ginjal, berbahaya bagi perkembangan janin dan bisa berpindah melalui air susu ibu, serta menyebabkan cacat bawaan seperti yang terjadi pada kasus Teluk Minamata, Jepang.

Timbal, selain dapat merusak sistem saraf, juga dapat mengganggu sistem peredaran darah, ginjal, dan perkembangan otak anak. Dalam paparan rendah, timbal dapat menurunkan IQ, menyebabkan hiperaktif, dan gangguan perilaku. Timbal dapat terakumulasi di lingkungan dan dapat meracuni tanaman, hewan, dan mikroorganisme. Kromium dapat dengan mudah terabsorpsi ke dalam sel sehingga mengakibatkan berbagai efek racun, alergi, dan kerusakan DNA. Selain itu, menghirup bentuk heksavalen dari kromium dapat merusak hati dan ginjal, meningkatkan risiko kanker paru-paru, serta menyebabkan bronchitis dan asma. Sedangkan kadmium adalah logam beracun yang efeknya tidak dapat balik bagi kesehatan manusia. Kemudian masuk ke dalam tubuh melalui respirasi dan makanan dan kemudian merusak ginjal dan tulang. Barium di atas kadar normal menyebabkan gangguan lambung dan usus, kelemahan otot, kesulitan bernapas, dan kenaikan atau penurunan tekanan darah.

Sementara itu, senyawa PBDE merupakan salah satu jenis brominated flame-retardants, suatu senyawa yang digunakan untuk mengurangi tingkat panas (flammability) pada bagian produk elektronik seperti PCB, komponen konektor, kabel, dan plastic penutup TV atau komputer. Ekspos terhadap PBDE diduga dapat merusak sistem endokrin dan mereduksi level hormon tiroksin di hewan mamalia dan manusia sehingga perkembangan tubuhnya menjadi terganggu. Jenis lain dari brominated flame-retardants adalah PBB (polybrominated biphenyls). Sekali PBB terlepas ke lingkungan, senyawa tersebut dapat masuk ke dalam rantai makanan dan terakumulasi di dalam jaringan makhluk hidup. Manusia yang mengonsumsi makanan yang mengandung zat ini menghadapi risiko 23 kali lebih tinggi terserang kanker saluran pencernaan, seperti kanker lambung, pankreas, liver, dan limfa.

Pembakaran pengolahan limbah elektronik di insinerator juga sangat berbahaya karena menghasilkan dioksin dan logam berat seperti berilium, suatu karsinogen dan debunya menyebabkan penyakit paru-paru. Senyawa PVC (polyvinylchloride) biasanya terdapat di kabel dan bodi barang elektronik. Ketika dibakar senyawa ini akan membentuk polychlorinated dibenzodioxins (dioksin) dan polychlorinated dibenzofurans (furan), suatu senyawa yang bersifat persisten, terakumulasi secara biologis, dan bersifat karsinogen. Selain itu, dioksin juga mengganggu sistem hormon, memengaruhi pertumbuhan janin, menurunkan kapasitas reproduksi, dan sistem kekebalan tubuh.

BAB IV PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa adalah limbah-limbah elektronik tersebut memiliki potensi bahaya karena kandungan logam berat yang dimilikinya, misalnya Pb, Hg, Cd, Cr, PBB, dan PBDE. Logam-logam tersebut memiliki efek karsinogen (zat pemicu kanker) dan kandungan racun yang tinggi yang tidak hanya berbahaya bagi lingkungan namun juga bagi kesehatan.

Pertumbuhan limbah elektronik dipicu maraknya pertumbuhan bisnis elektronik. Harga produk yang semakin murah menyebabkan turunnya harga untuk mengganti komputer, ponsel, dan perangkat elektronik lainnya. Seiring hal tersebut, usia produk juga semakin singkat, begitu ada barang baru konsumen ingin menggantinya dengan dengan yang baru karena merasa produk yang lama sudah ketinggalan zaman

4.2 Saran

hendaknya kita mambeli dan menggunakan produk-produk elektronik sesuai kebutuhan dan pertimbangkan juga usia pemakaiannya. Usahakan membeli produk-produk dari produsen yang memproduksi produk ramah lingkungan, bisa dilihat melalui Guide to Greener Electronics di situs organisasi Green Peace

DAFTAR PUSTAKA

1. <http://id.wikipedia.org/wiki/Limbah>
2. <http://ganeshapoek.blogspot.com/2008/10/sampah-elektronik.html>
3. <http://spestuneducation.blogspot.com/2012/12/dampak-limbah-elektronik-terhadap.html>
4. Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa: 1988
5. <http://kumpulantugaskuliahpertanian.blogspot.com/2012/03/pengertian-pengolahan.html>
6. <http://id.wikipedia.org/wiki/Elektronik>
7. <http://olahsampah.com/index.php/manajemen-sampah/55-bahaya-sampah-elektronik-dan-pengolahannya-harian-pikiran-rakyat-11-april-2013>